

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 45

FÍSICA E QUÍMICA A 10.º ANO

Tema 3: Energia e sua conservação Subtema 3: Energia e fenómenos elétricos



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Características de um gerador

Compreender as características de um gerador é essencial para perceber como a energia elétrica é produzida e distribuída, algo que sustenta praticamente todas as atividades da sociedade moderna.

Um gerador, como uma pilha, transforma energia química em energia elétrica, permitindo o funcionamento de inúmeros dispositivos do nosso dia a dia. Ao estudares parâmetros como força eletromotriz (f.e.m.) e resistência interna, os alunos desenvolvem competências para analisar o desempenho real dos geradores, compreender perdas energéticas e aplicar conceitos de conservação da energia em situações práticas.



O QUE VOU APRENDER?

- Interpretar o significado das grandezas: corrente elétrica, diferença de potencial elétrico e resistência elétrica.
- Montar circuitos elétricos, associando componentes elétricos em série e em paralelo, e, a partir de medições, caracterizá-los quanto à corrente elétrica que os percorre e à diferença de potencial elétrico aos seus terminais.
- Compreender a função e as características de um gerador e determinar as características de uma pilha numa atividade experimental, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.
- Aplicar, na resolução de problemas, a conservação da energia num circuito elétrico, tendo em conta o efeito Joule, explicando as estratégias de resolução.
- Avaliar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, como a energia elétrica e as suas diversas aplicações são vitais na sociedade atual e as repercussões a nível social, económico, político e ambiental.



COMO VOU APRENDER?

GTA 41: Corrente elétrica e diferença de potencial elétrico

GTA 42: Resistência elétrica de um condutor

GTA 43: Circuitos elétricos associados em série e em paralelo

GTA 44: Energia transferida num circuito elétrico)

GTA 45: Características de um gerador (atividade experimental)

GTA 46: Balanço energético num circuito e conservação de energia

Tema 3: Energia e sua conservação

Subtema 3: Energia e fenómenos elétricos



GTA 45: Características de um gerador (atividade experimental)

Objetivos:

- Compreender a função e as características de um gerador e determinar as características de uma pilha, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.
- Avaliar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, como a energia elétrica e as suas diversas aplicações são vitais na sociedade atual e as repercussões a nível social, económico, político e ambiental.

Modalidade de trabalho: individual e/ou de grupo.

Recursos e materiais: manual de Física, caderno diário, calculadora e internet.

TAREFA 1

Como é que a luz solar se transforma em eletricidade?

Cada vez mais edifícios em Portugal têm painéis solares. Mas como é que funcionam?

Visualiza o vídeo: [How do solar panels work?](#)



O vídeo mostra que a Terra recebe muita energia do Sol, muito mais do que o consumo humano. Os painéis solares, feitos de células de silício, transformam a luz em eletricidade através do movimento dos eletrões. Apesar de duráveis, as células têm eficiência limitada e dependem da luz solar disponível. A energia solar é desigual no planeta e não funciona à noite ou em dias nublados. Com armazenamento, transporte de energia e investimento, já seria possível abastecer o mundo. Seria preciso muito espaço para instalar painéis, mas uma pequena parte do Deserto do Saara poderia gerar energia suficiente.

Os painéis solares são um tipo de gerador que converte energia luminosa em energia elétrica. Existem muitos outros geradores que produzem a eletricidade essencial à vida moderna, desde a iluminação das casas até ao funcionamento de hospitais, indústrias e transportes. Ao longo deste guião vamos descobrir como funcionam os geradores e porque nem toda a energia produzida chega ao circuito.

Desafio: **Regista** durante um dia todos os dispositivos elétricos usados em tua casa e **reflete** sobre a dependência da eletricidade.



TAREFA 2

Etapa 1

Pesquisa informações sobre um tipo de gerador (hidroelétrico, eólico, térmico ou solar). Para rentabilizar o trabalho, combina com os teus colegas a distribuição dos diferentes tipos de geradores.

Elabora uma tabela-resumo indicando: como funciona o gerador; as suas vantagens e desvantagens; o seu impacto ambiental.

Compara a tua tabela com a dos teus colegas e **completa-a** para incluir todos os tipos de geradores.

Tirem conclusões em conjunto.

Etapa 2

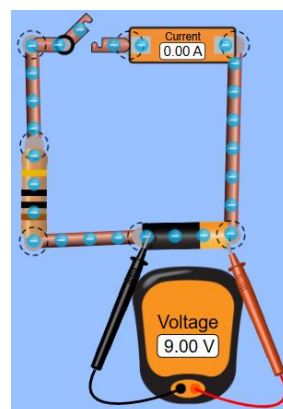
Pesquisa informações no manual sobre as características elétricas de uma pilha (gerador de corrente contínua) e, no teu caderno, **elabora** um resumo organizado com os seguintes pontos:

- Define** os conceitos de: Resistência interna (r) e Força eletromotriz (ϵ);
- Regista** as fórmulas correspondentes a: Energia fornecida, Potência do gerador; Diferença de potencial (ddp) nos terminais do gerador;
- Descreve** a curva característica do gerador: o que representa, qual o seu aspeto gráfico e o que se pode determinar a partir dela.

TAREFA 3

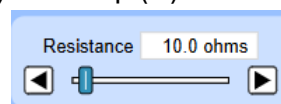
Acede ao simulador PhET:

[Circuit Construction Kit: DC- Virtual Lab](#)



- Constrói** um circuito: com uma pilha, uma resistência (que vai funcionar como reóstato), um interruptor, um amperímetro e um voltímetro a medir a ddp da pilha. (como no exemplo da imagem à direita).

- Fecha** o interruptor.
- Define** a resistência interna da pilha: (**clica** em “Advanced” depois em *Battery Resistance* **define** a resistência interna, **escolhe** por exemplo 1Ω).
- Regista** numa tabela o valor da intensidade da corrente (I) e da ddp (U).
- Faz** variar a intensidade da corrente elétrica. (clica na resistência e no quadrado que aparece faz variar o valor da resistência).



- Regista** na tabela os valores da intensidade da corrente e da diferença de potencial para mais 6 valores.
- Desenha o gráfico** da curva característica desta pilha, com a reta de regressão, e determina as características desta pilha.
- Com base nas tuas observações e registos, **explica** porque é que a ddp de uma pilha diminui quando aumenta a corrente no circuito.



TAREFA 4 - Autoavalia e pratica.

Autoavalia o que aprendeste, resolvendo o Exercício 2 do Exame Nacional de Física e Química A – 1.ª Fase de 2021.

No final, **compara** a tua resolução com a proposta de resolução e **identifica** eventuais erros ou dificuldades.

[EX-FQA715-F1-2021-V1_net.pdf](#)



Proposta de resolução:

[EX-FQA715-F1-2021-CC-VD_net.pdf](#)



Procura, no manual de Física, os exercícios resolvidos sobre as características de um gerador.

Analisa-os e **resolve-os** sem consultares o manual.

Por fim, **compara** a tua resolução com a do manual.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 2

Etapa 1

Elabora uma tabela-resumo indicando: como funciona o gerador; as suas vantagens e desvantagens; o seu impacto ambiental.

Tecnologia	Como funciona	Vantagens	Desvantagens	Impacto Ambiental
Hidroelétrico	Converte energia potencial, da água armazenada, em energia cinética, fazendo girar turbinas, depois em energia elétrica.	Renovável, muito eficiente, fiável.	Elevado custo inicial, localização limitada.	Alteração de ecossistemas aquáticos.
Térmico	Queima de combustíveis fósseis (carvão, gás, petróleo), fazendo aquecer água, gerando vapor que faz girar turbinas ligadas a geradores.	Produção contínua, baixo custo, disponível.	Emissões de gases com efeito de estufa, consumo de água, baixa eficiência, elevado custo inicial.	Poluição do ar/água, resíduos, gases com efeito de estufa (CO ₂) e partículas finas



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 2 (continuação)

Tecnologia	Como funciona	Vantagens	Desvantagens	Impacto Ambiental
Solar	Células fotovoltaicas absorvem fotões e geram corrente elétrica diretamente.	Renovável, quase inesgotável, sem emissões, custos cada vez mais baixos, fácil instalação.	Produção intermitente, baixa eficiência, uso de materiais pesados na produção dos painéis, requer grandes áreas para instalação.	Baixo consumo água, uso de terras, ciclo de vida dos materiais.
Eólico	Converte a energia cinética do vento em energia elétrica.	Renovável, baixas emissões, custos operacionais baixos.	Produção intermitente, impacto visual e sonoro, espaço exigido, elevado custo inicial.	Pode afetar aves e morcegos, alteração da paisagem.

Tirem conclusões em conjunto.

Sustentabilidade:

Solar e eólico destacam-se por baixíssimas emissões diretas.

Fiabilidade:

Hidroelétrico oferece controlo e produção constante; térmico pode fornecer energia de forma contínua (carga base), mas com elevado impacto ambiental.

Custo e investimento:

Hidroelétrico exige alto custo inicial, mas baixo ao longo do tempo. Térmico gera custos contínuos com combustível e poluição. Solar e eólico têm custos iniciais relevantes, mas custos operacionais baixos.

Impacto ambiental:

Hidroelétrico altera ecossistemas aquáticos submersos; Térmico polui ar e água; solar/eólico têm impactos locais menores, a nível dos terrenos e da vida selvagem.

Para o contexto português, uma combinação integrada poderia ser ideal:

Hidro para grande capacidade e estabilidade + **Solar e eólico** para produção limpa e complementar, + **Térmico** apenas de apoio ou transição, reduzindo a longo prazo.

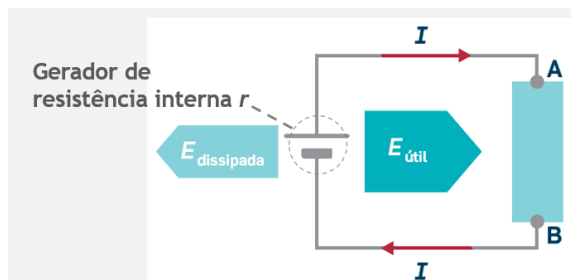


PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 2 (continuação)

Etapa 2

- **Resistência interna (r)**



É a resistência elétrica própria do gerador, causada pelos materiais internos e pelas reações químicas, fazendo com que parte da energia fornecida pelo gerador seja dissipada no seu interior, sob a forma de calor.

Quanto maior a resistência interna, menor será a corrente que o gerador consegue fornecer para um circuito externo.

- **Força eletromotriz (ε)**

É a energia fornecida pelo gerador (E) por unidade de carga (Q) quando não há corrente a circular (circuito aberto ou medição direta). $\varepsilon = \frac{E}{Q}$ Unidade: volt (V).

Representa o valor máximo da diferença de potencial que o gerador pode fornecer.

- **Fórmulas da energia e da potência do gerador**

A energia do gerador pode ser dada por: $E = \varepsilon \cdot Q$ $Q = I \Delta t$ $E = \varepsilon \cdot I \Delta t$

A potência do gerador é $P = \frac{E}{\Delta t} = \varepsilon \cdot I$

- **Diferença de potencial nos terminais do gerador**

É a tensão medida entre os terminais do gerador quando está ligado a um circuito.

Quando circula corrente (I), parte da energia é dissipada na resistência interna, logo: $U = \varepsilon - r \cdot I$

Quanto maior a corrente, menor será a tensão nos terminais.

- **Curva característica do gerador**

É o gráfico da diferença de potencial nos terminais (U) em função da corrente (I).

Para um gerador ideal (sem resistência interna), seria uma linha horizontal ($U = \varepsilon$).

Para um gerador real, é uma reta descendente com declive negativo: $U = \varepsilon - r \cdot I$

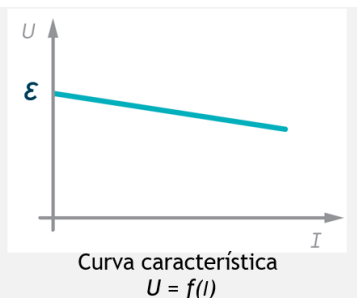
Declive da reta: $-r$

Ordenada na origem: ε

$$U = \varepsilon - rI$$

Ordenada na origem Módulo do declive

$$y = a + bx$$





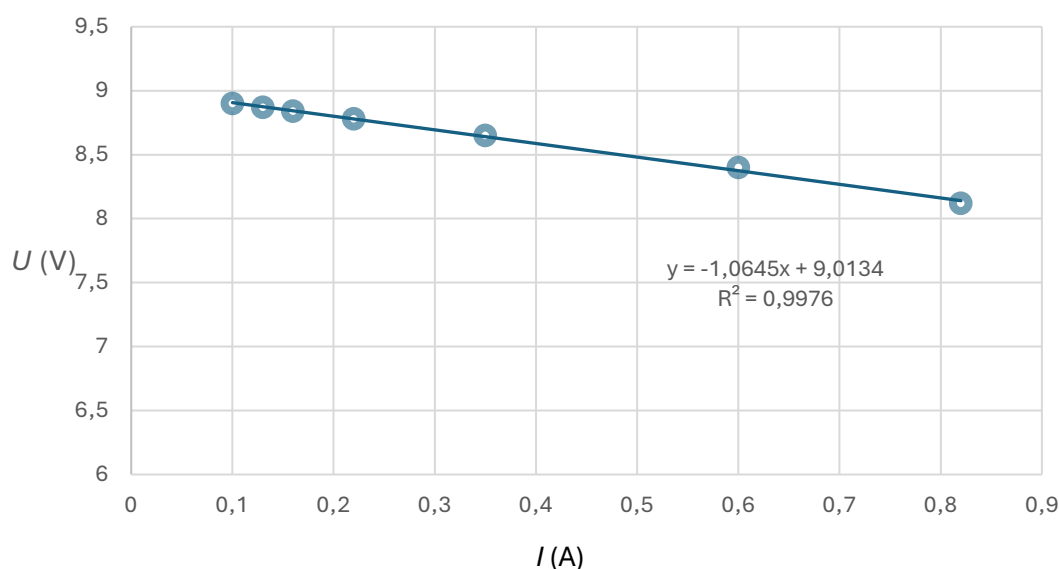
PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 3

Regista numa tabela os valores da intensidade da corrente (I) e da diferença de potencial (U).

I (A)	0,82	0,60	0,35	0,22	0,16	0,13	0,10
U (V)	8,12	8,40	8,65	8,78	8,84	8,87	8,90

- **Desenha o gráfico da curva característica desta pilha, com a reta de regressão, e determina as características desta pilha.**



Segundo os dados experimentais da reta de regressão as características desta pilha são:

- A resistência interna experimental é o módulo do declive da reta: $|r| = 1,0645 \Omega$
- A força eletromotriz da pilha (ε) é a ddp quando não circula corrente, ou seja a ordenada na origem $\varepsilon = 9,0134 \text{ V}$

Com base nas tuas observações e registos, explica porque é que a ddp de uma pilha diminui quando aumenta a corrente no circuito.

Quando uma pilha alimenta um circuito, ela não é ideal: possui uma resistência interna (r).

Quando o circuito é fechado e a corrente I aumenta, surge uma diminuição da ddp na resistência interna dada por:

$$\Delta U_{\text{interna}} = r I$$

Assim, a ddp nos terminais da pilha passa a ser:

$$U = \varepsilon - r I$$

Logo, quanto maior for a corrente no circuito menor é a ddp disponível nos terminais da pilha.



O QUE APRENDI?

Já sabes compreender a função e as características de um gerador .

És capaz de...

- avaliar como a energia elétrica e as suas diversas aplicações são vitais na sociedade atual?
- avaliar as repercussões do uso da energia elétrica a nível social, económico, político e ambiental?
- comunicar conclusões?
- relacionar estes conceitos com aprendizagens anteriores?
- perceber quando precisas de ajuda e saber pedir orientação?

Sugestões:

Analisa as propostas de resolução dos exercícios. Se necessário, repete as tarefas.

Estuda com um ou mais colegas de turma para reforçares as aprendizagens e, se possível, esclarece as tuas dúvidas.

Pratica resolvendo os exercícios do teu manual escolar.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Visualiza as videoaulas:

[Características de um gerador](#)



[Características de uma pilha](#)



Explora outros recursos:

[Electricity – Sources and Uses](#)



[How much electricity does it take to power the world?](#)



[Como funcionam as baterias](#)



[How Electricity is Made](#)



[Using Electricity](#)

